

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第808回

令和元年12月6日（金）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第808回 議事録

1. 日時

令和元年12月6日（金） 10：30～12：17

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山形 浩史 緊急事態対策監
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
小山田 巧 安全規制調整官
内藤 浩行 安全規制調整官
熊谷 和宣 管理官補佐
三井 勝仁 上席安全審査官
佐藤 秀幸 主任安全審査官
中村 英樹 主任安全審査官
永井 悟 主任安全審査官
呉 長江 主任技術研究調査官
菅谷 勝則 技術研究調査官

東北電力株式会社

羽鳥 明満 執行役員 発電・販売カンパニー土木建築部長
小林 正典 発電・販売カンパニー土木建築部 部長
広谷 浄 発電・販売カンパニー土木建築部 部長
三和 公 発電・販売カンパニー土木建築部 部長
佐藤 智 発電・販売カンパニー土木建築部 副部長

樋口 雅之	発電・販売カンパニー土木建築部	副部長
福士 知司	発電・販売カンパニー土木建築部	課長
熊谷 修治	発電・販売カンパニー土木建築部	原子力建築G r 主任
中満 隆博	発電・販売カンパニー土木建築部	火力原子力土木G r
鶴飼 和也	発電・販売カンパニー土木建築部	原子力建築G r
河上 晃	原子力本部原子力部	副部長

4. 議題

- (1) 東北電力(株)東通原子力発電所の地震動評価について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 東通原子力発電所
基準地震動策定のうち
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について(概要)

資料1-2-1 東通原子力発電所
基準地震動策定のうち
地下構造の評価について

資料1-2-2 東通原子力発電所
基準地震動策定のうち
地下構造の評価について(補足説明資料)

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第808回会合を開催します。

本日は、事業者から、地震動評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

それでは、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

本日の審査案件は1件ございまして、東北電力株式会社東通原子力発電所について審

査を行います。審査内容は、基準地震動策定のうち地下構造の評価についてですが、地下構造の評価についての審査に先立ちまして、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の概要について説明があります。資料は、補足説明資料を合わせまして合計3点でございます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。東北電力から、東通原子力発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の概要について、まず御説明をお願いします。

どうぞ。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

東通原子力発電所の地震動評価について御説明いたします。

2014年の6月に申請をさせていただいております。それ以降、周辺の先行プラントのこの地震動評価が進んでございまして、その知見、あるいは評価、これを反映して、地震動評価につきましては再評価してございます。本日、その地震動評価の全体をまず説明させていただきまして、引き続いて地下構造、詳細な地下構造について説明させていただきます。

それでは、説明は担当の広谷から説明いたします。よろしく願いいたします。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

資料1-1に基づきまして、東通原子力発電所の基準地震動策定の概要について、御説明させていただきたいと思っております。

1ページを御覧ください。ここに基準地震動の策定全体フローを記載しております。ここに、基本的には、今回は震源を特定せず策定する地震動とか、それとの関係で基準地震動が多少変わってきますので、そういった、この策定する地震動、あとは確率論ですね、この辺につきましては、今後、また追って説明させていただきますけれども、今回は、この特定する部分について御説明をさせていただきたいと思っております。

2ページは目次等を記載しております。

4ページから、敷地周辺の地震発生状況という形で、具体的な図は5ページを御覧ください。こちらは、先行プラントで、下北半島の地震動の過去の地震の特徴というのは大体御理解いただいていると思っておりますけれども、特にこれで見させていただいておりますのは、東通原子力発電所は、この下北半島の太平洋側にありますけれども、近傍には、特に過去の

地震といったものは発生してないという特徴がございます。

6ページを御覧ください。6ページは、プレート境界面の状況を書いてございます。東通原子力発電所の直下付近ですと、大体80kmぐらいの深さになっております。プレート境界地震と申しますのは、アサイスミックフロント、一説には、その50kmから60kmぐらいのあれでしかプレート境界地震というのは起きませんので、そういった意味では、東通原子力発電所は、プレート境界真下では、そういった境界地震は起きませんし、境界までの距離が非常に遠いという、女川に、例えば、比べますと遠いというような特徴があるということです。

7ページからは、微小地震の発生状況を記載しておりますけれども、8ページを特に御覧になっていただきますと、先ほど申しましたとおり、これは60kmまでの震源分布となりますけれども、仮にプレート境界に発生する地震は沖合側にあるという形になります。

9ページ、10ページ、11ページと。10ページ、11ページと断面図がありますけれども、10ページの右側にありますように、かなりプレート境界までは遠いということが御理解いただけるかと思えます。

12ページからは地下構造モデルになりますけれども、これにつきましては、後ほど詳しい説明を、資料で説明いたしますので、説明を省略いたしますけれども、13ページだけ、1点だけ見ていただきますと、岩盤上部、解放基盤相当面ですと、大体Vsは1300m/sぐらいになっているという形で、ほかのプラント、下北半島ですと六ヶ所とか、むつとか大間とかがありますけれども、そこに比べると、東通原子力発電所というのは少し硬い、硬い目の解放基盤表面になっているというのが、一つ特徴として言えるかと思えます。

14ページ、15ページには、それぞれ統計的グリーン関数法に用いる地下構造モデルだったり、ハイブリッドに用いるモデル等を示しております。後ほど御説明します。

16ページからが、具体的な地震の評価の概要になります。

まずはプレート間地震になります。17ページに評価フローを書いてございますけれども、基本的には、M9プレート間地震を考慮した評価を行っているという形になります。

具体的なモデルが18ページを御覧ください。こちらは、女川でも採用しましたけれども、諸井ほか(2013)に基づきまして策定したM9地震の震源モデルになります。あと、短周期レベル、特に応力降下量をどう見るかというのは問題があるんですけれども、1978年宮城沖地震相当の短周期レベルも考慮したようなモデルにしているというのが特徴かと思えます。

19ページを御覧になっていただきますと、不確かさとしましては、沖合、東通に一番近

いアスペリティをさらに近づけるといったような不確かさも考慮した地震動評価を行っているという特徴になります。

20ページを御覧になっていただきますと、その算定結果になります。計算方法は、こちらにつきましては経験的グリーン関数法でやってございます。加速度的には、応答スペクトルを見ていただきますと0.02秒で100gal相当前後ぐらいですので、プレートまでの距離が遠いという形で、あまり効かないというわけではないんですけど、大きな地震動にはなっていないというのが、まず1点になります。

22ページからは、海洋プレート内地震になります。こちらにつきましては、23ページにフローを書いてございますけれども、最終的には、女川でも考慮しましたような4月7日の宮城沖にあった地震というものを検討用地震に選定しております。

そのモデルにつきましては24ページ、基本的には、敷地に最も近いようなプレート内にモデルを想定するという形です。

その不確かさケースは25ページに記載してございます。こちらにつきましては、基本的には六ヶ所で審議された内容を全て記載しているものになりますけれども、こういったM7.5までの不確かさを見たような形で、モデルを、不確かさを考慮しているという状況になります。

その算定結果が26ページになりまして、こちら、加速度的には最大でも、それでも400gal以下ぐらいの形になりまして、女川に比べると、やはり非常に小さいというような結果になっております。

27ページは耐専残差を考慮した応答スペクトルですけれども、こちらも小さい結果になっております。

続きまして、28ページからは、内陸地殻内地震になります。

29ページを御覧になっていただきます。内陸地殻内地震につきましては二つ、我々、地震動を考慮しております。一つとしましては、①に書いていますように震源として考慮する活断層による地震から想定される地震、それに加えて、下北半島東部の地質構造上の特徴等を踏まえ、敷地に対して、より大きい地震を考慮したという。この②につきましては、特にといったところで書いておりますけれども、敷地・敷地近傍の地質・地質構造上の特徴を踏まえ、その断層モデルの断層面の一部が敷地近傍によるモデルを想定するという形で、あくまで②につきましては地震動評価上の保守性を踏まえて、特に敷地近傍には活断層が東通の場合は存在しない、一切山については、まだ審査は継続中でございます

けれども、それにつきましては、我々は震源断層という評価をしておりません。そういった、近くに大きな地震動、活断層もないということも踏まえて、地震動上の評価上の保守性を確保するという意味で、②の地震を新たに考慮したというものでございます。

30ページは敷地周辺の活断層分布ですけれども、基本的に、横浜断層が敷地には最も近いところに位置する活断層という形になります。

31ページは、耐専スペクトルでそれを書いたものですがけれども、横浜断層が検討用地震になりますという形です。

32ページになりますけど、こちら、先ほど言いました地震動評価上の保守性を考慮する地震動になります。地震動評価上の保守性を考慮するに当たりましては、やはり大きな特徴を踏まえて想定することにしておりまして、例えば、ここに下北半島の中軸部には、広域的な応力場に対応した逆断層が多いんですけれども、それと速度構造のこういった高まりがあると。こういった高まりをつくるには、やはり逆断層系の地震で持ち上げる、持ち上げられているという可能性も考えられる。そういった特徴を踏まえ、さらに、この位置に横浜断層があるんですけれども、そういった特徴を、さらに横浜断層の位置まで近い敷地のほうに持ってきて、それで敷地に影響を与える地震動、保守性を与える地震動という形で評価しております。こういった、想定される位置を敷地に近づけるという行為をやっておりますので、どちらかという、こういう行為は規制基準とは上の措置ではないですけど、そういった安全上の評価を行っているというものでございます。

33ページからは、考慮した二つの地震の検討用地震になります。こちらのほうは、33ページのほうは西傾斜になりますけれども、これは地質調査結果から想定される地震動という形で、不確かさケースとしましては、Mw6.5、短周期レベル1.5倍まで考慮するという形で考慮しております。

34ページにつきまして、こちらは、その地震動の保守性の評価する観点から考慮したもので、ここに漫画なんか描いてありますけれども、破壊隆起が敷地の下まで及ぶような地震動を想定しているという形で、不確かさも同様に、Mw6.5の短周期レベル1.5倍まで考慮したというものになっております。

35ページが算定結果ですけれども、ブルー系が横浜断層の東傾斜ですけれども、加速度的には600galを超えるような計算結果も出てきているという形になります。

36ページは、こちら耐専スペクトルで西傾斜、東傾斜、横浜断層の評価になっております。

あとは、38ページから基準地震動Ssですけれども、Ssにつきましては、39ページ、こちらが申請したSsになります。最大加速度が600galで、長周期が100kineぐらいの大きさになりますけれども、こちらにつきましては、先ほど、もう既に横浜断層の東傾斜のもので超えているようなものもありますけれども、今後、この設定するにつきましては、40ページにありますような、今、議論されております、特定せず策定する地震動の状況、これは地震基盤と解放基盤の表面の大きさのものをあえて参考的に重ね合わせたものですが、多少でこぼこ関係があったりしますので、こういった検討も踏まえて、最終的には基準地震動は策定していきたいというふうに考えてございます。

資料1-1については以上でございます。

○石渡委員 それでは、今の基準地震動策定の概要についての質疑に入ります。

発言される方は、お名前をおっしゃってから発言してください。どなたからでも、どうぞ。

小山田さん。

○小山田調整官 地震・津波審査部門調整官の小山田です。

私からは、検討用地震選定に当たっての基本的考え方のところについてコメントを申し上げます。資料の29ページをお願いします。

ここでは、検討用地震として、震源として考慮する活断層による地震から選定される地震に加えて、②として、下北半島東部の地質構造上の特徴を踏まえ、敷地に対して、より影響の大きい地震の検討用地震として考慮するというような説明でございました。この②のところなんですけれども、32ページを御覧いただきますと、この横浜断層の東傾斜のところですね、これによる地震のことを指しているのかと思います。この保守性を示すということは重要なことかと思えます。

ただ、この32ページにあります、この下北半島の速度構造に関しましては、以前、屈折波トモグラフィーのP波速度分布図について指摘をしてございまして、それによる回答次第ということもあるでしょうし、また、今現在、一切山東方断層についても、調査結果、今後示されるというふうに思われますが、それによる結果も踏まえる必要があるかと思えます。したがって、本当にそれが、こういった設定が保守的と言えるのかどうかということについては、それを踏まえてからということになるかと思えますので、今申し上げたことの説明を、今後しっかりしていただきたいと思えます。

私からは以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

今後、詳細な、これまでいただいた御指摘も踏まえまして、あと、一切山の調査データも踏まえまして、改めて説明させていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、大浅田さん。

○大浅田管理官 安全規制管理官の大浅田ですけど、以前、周辺の審査会合をした際に、本件のその追加調査の状況をお伺いしたら、11月中に調査自体は終わりますという話があったと思うんですけども、その後、そのデータ解析とか評価をされていると今は思うんですけども、目処的には大体いつぐらいを考えておられるんですか、その審査会合で議論する時期については。

○石渡委員 いかがですか。

○東北電力（小林） 東北電力の小林でございます。

調査につきましては、10月末に終了しております、今、データ解析等を進めているところでございます。これからヒアリングをお願いするような形になろうかと思っておりますけれども、早ければ年内とか、そういったところでお願いできればなというふうに思っておりますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○大浅田管理官 わかりました。すみません、私、ちょっと先ほど間違いましたけど、10月末で調査は終わっているの、ほぼ大体、今、評価とかが終わっているの、年明けぐらいには審査会合と、そんなイメージをお持ちだという、スケジュール感でやっていきたいと、そういうことですね。わかりました。

○石渡委員 ほかにございますか。よろしいでしょうか。

この課題については、この辺にしたいと思ひます。どうもありがとうございました。

東通原子力発電所の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動評価につきましては、概要をお聞きいたしました。

それでは、引き続き東北電力から、東通原子力発電所の地下構造の評価について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

資料1-2-1と、あと、資料1-2-2、資料1-2-2のほうにつきましては、補足説明資料という形で、地震動の記録とか、あとはPS検層の結果とか、そういった具体的データを盛り込んだ資料になっております。基本的には、資料1-2-1に基づいて説明させていただきたいと思っております。

1ページに目次がございます。この流れで地下構造の評価、最終的には地下構造の設定、その妥当性の検証という形までを説明させていただきたいと思っております。

まず、2ページ、地下構造の評価方針になります。

3ページに記載してございますのが全体概要になりまして、最終的には地下構造モデル、地震動評価に用いる地盤モデルを策定するんですけども、以下のようなフローで評価を行っております。

まず、敷地の地質構造の特徴を踏まえた上で、敷地が水平成層であることをまず確認した上で、3番としまして観測記録の分析、一次元波動論が適用できるかどうかということを中心に検討を行うという形になります。それを踏まえた上で地下構造、4番としまして地下構造モデルの設定。こちらは浅いほう、地震計が、約300mの深さぐらいまで地震計が入っていますので、その地盤モデルを設定する。さらに、地震基盤相当まで深い部分に地盤モデルを設定、分けて設定するという形にしております。最終的にそれに基づいて地盤モデルを設定した後、設定したモデルが妥当かどうかというのを強震動シミュレーション解析で検証を行っているという流れになります。

4ページからが敷地の地質・地質構造の概要になります。

5ページに敷地の地形とか、6ページには敷地の地形区分等を記載しております。こちらは、今までも敷地内の断層の関係の話でいろいろ御説明していますので省略、細かい点は省略させていただきたいと思っております。

7ページは、敷地の地質層序と地質構造の関係ですけれども、御覧になっていただいておりますように、泊層、蒲野沢層、そういったものがあるんですけども、特に泊層が広く分布しているような特徴があるというものになります。

8ページ、こちらのほうは断面図になります。東西方向の断面図になりますけれども、地塁状に泊層の上部、上部の層の分布に、地塁状に下部層が分布するなどの特徴はありますけれども、いずれにしましても、泊層が広く分布しているような特徴を有しているという形になります。

9ページは南北方向の断面になりますけれども、同じような特徴が御確認いただけるか

と思います。

10ページは、これを平面図にします。原子炉建屋の設置付近におきましても緑系の色ですね、泊層が非常に広く分布しているというのが御確認いただけるかと思います。

11ページは、その断面図になりますけれども、水平成層的に原子炉建屋の付近は堆積しているという特徴が御確認いただけるかと思います。

12ページからは、その原子炉建屋の基礎地盤の工学的特性になります。

13ページは岩盤分類の考え方を表で示したものになりますけれども、14ページからが、それに基づいた岩盤分類の結果になります。原子炉建屋の設置位置付近ですと泊層の火山、採掘岩のところですね、安山岩溶岩が広く分布しているという形状になります。

15ページが断面図になりますけれども、原子炉建屋付近の下に関しましては、水平成層的に岩盤が分布しているという特徴が御確認いただけるかと思います。

16ページが、Y-Y'断面でして、こちらも同様の傾向が見られるという形です。

17ページからが一番重要になりますけれども、速度層構造になります。こちらのPS検層データにつきましては、補足説明資料のほうに記載しておりますので、後ほど御確認いただければと思います。その評価結果を図に示しておりますけれども、基本的には、先ほど申しましたように東通原子力発電所の場合ですと、原子炉建屋設置位置付近が1.4km/sぐらいのPS、それより大きい値の層が、下部のほうに水平成層的に広がっているというのが御確認いただけるかと思います。

18ページは反対方向になります。こちらも、基本的には同じなんですけれども、ただ断層を挟んで非常に、境界があるような感じで見えますけれども、断層を挟んで、例えばF-3ですか、断層の両側では速度構造のインピーダンスはそんなに大きくない状況になっていますので、そういった意味では、速度構造的には、概ね水平成層だという評価ができるものというふうに考えてございます。

20ページは、その地質・地質構造、21ページですね、まとめを記載しております。

22ページからは地震観測記録の分析になります。

23ページを御覧になっていただきますと、地震観測記録、自由地盤における地震観測は原子炉建屋の南側で、この位置で自由地盤観測、地震観測をやっております。最も深い位置でT.P. -282m、約300mぐらいの深さのところには4点、観測点を置いているという状況になります。PS検層、地震計（位置）のPS検層の結果につきましては、補足説明資料のほうにも記載しておりますので、後ほど御確認いただきたいと思いますが、岩盤上部、

上から大体10mぐらいしか入っていませんけれども、そこでVsが1300m/s程度はあるという
ような特徴になります。

24ページになりますけれども、解放基盤表面の設定になります。先ほど、敷地の地盤は
概ね水平成層という形で評価できて、Vsも1300m/s以上、1400m/s程度以上、原子炉建屋が
設置される位置ですね、それではVsが1400m/s以上という特徴を有しております。あとは、
後ほど敷地地盤の振動特性を説明いたしますけれども、特に著しい振動特性の違いとか、
そういったものは見られないということで、解放基盤表面としましては、原子炉建屋の設
置位置に、T.P.-16.3mになりますけれども、そこを解放基盤表面として設定するという形
にしております。一方、解放基盤表面の地震動特性は、自由地盤の岩盤上部の観測点で、
先ほどしました図の上部のもので代表するという評価を行ってございます。

25ページは、具体的に1号原子炉建屋の設置レベルがどの程度かというものを書いてお
りまして、Vs1400m/sぐらいのところを床づけされているという形です。

26ページは、その反対側の断面になります。

27ページからは地震観測記録の分析になりまして、項目的には四つほどやっております。
地震動特性の到来方向別の検討ですね、それと耐専、Noda *et al.* (2002)との残差の検討。
それと、後ほど紹介しますけれども、電中研白糠観測点というのが近くにありまして、そ
ことの比較。それと、臨時地震観測による到来方向の検討という、大きく4点を御説明さ
せていただきます。

28ページが、その1点目になりますけれども、増幅特性の到来方向別の検討という形で、
-300m付近の地震計と岩盤上部の地震計の増幅特性が、ここに示します地震の方向別に分
けて、地震によって増幅特性が変わってこないかどうか、そういったものを確認するとい
うのが目的として検討をやったものでございます。検討に使った地震は、全部で58地震に
なりますけれども、ちょっと西側のほうが多少少ないと、3地震しかないということもあ
って、こちらはちょっと参考扱いにさせていただきたいと思っています。

実際に使った記録を29ページに記載してございます。西側のほうが多少少ないというこ
ともあって、小さい地震なんかも追加して3地震に増やしているというものになります。

早速、検討結果が30ページになります。一番深い観測点と、岩盤上部の観測点のスペク
トル比という形で示しておりまして、それを北方向に分類されたもの、東方向、南方向、
西方向は参考扱いですけれども、それを示しているという形になります。増幅特性を見て
いただきますと、大体みんな同じような形状、もともとはかたい岩盤ですので、増幅が、

まずそんなに大きくないという特徴もありますけれども、概ね同じような傾向を示していることが御確認いただけると思います。

30ページは水平方向でしたけれども、31ページが鉛直方向になりまして、こちらのほうが、増幅特性的には多少でこぼこはありますけれども、それぞれの方向別の増幅特性の違いというのはないと、ほぼ同じような傾向の特徴を有しているというのが御確認いただけるかと思えます。

32ページは、それ、北、東、南、西、まあ西は参考扱いですけれども、それを一つの図にまとめたものでして、ほぼ同じような傾向を示しているというのが確認いただけるかと思えます。

今のが第1点目でして、次に33ページ、こちらが第2点目になります。そもそものその地震動を観測されているものが既往の経験式と合っているのかどうなのかという観点で、特異性を確認するというのが3.3になります。Noda *et al.* (2002)の方法により評価した応答スペクトルに対する残差の検討という形です。

34ページ、こちらのほうが検討対象地震になります。目的としましては、今、お話ししましたように、地震タイプ別の残差の傾向が著しく大きい傾向になっていないこと、地震到来方向別に分類した場合の残差の傾向が、特に大きな相違がないことということを確認するためにやっております。

35ページは、その早速結果になります。まず、地震のタイプ別に整理したものでして、左側がプレート間、右側が海洋プレート内、右（下）が内陸地殻内と分類したのになります。プレート間の平均を見ますと、赤色になりますけれども、概ね1を下回るような結果になっておりまして、東通原子力発電所は、耐専スペクトルに比べますとあまり揺れないサイトだという傾向を有しているという形になります。その耐専スペクトル、Noda *et al.* (2002)の手法は福島県沖の地震を中心に策定したものですので、それに比べると東通の揺れは小さいというような傾向が見られるかと思えます。

一方、ただ、あとばらつきが非常に大きい、 β としまして0.7ぐらいあるんですけれども、これはどうしても中小地震を対象にしておりまして、耐専残差のばらつきに関しましては、例えば短周期レベルのばらつきとか、そういったものも反映されてしまいますので、多少ばらつきは大きいという傾向にはあるかと思えます。

右側の海洋プレート内地震ですけれども、こちらのほうも、概ね1、一応、長周期側で多少、周期1秒ぐらいで2倍ぐらいになっておりますけれども、概ね2倍を下回るという状

況になっております。通常、プレート内地震ですね、こちらはプレート間地震に比べまして短周期レベルが大きい傾向に当然ありますので、2倍程度の差というのは、一般的に言われている差程度におさまっているというふうに考えてございます。

あと、右下、内陸地殻内地震ですけれども、こちらは1を下回ってはおりますけれども、内陸補正(0.6)に比べると多少大きい周期帯もあります。こちらにつきましては、内陸地殻内地震、先ほど表に示しておりましたけれども、数がちょっと少なく、例えば、北海道胆振東部の地震とか、岩手県沖のSupra-slab的な地震なんかも入っていますので、そういった意味で多少短周期レベルが大きい傾向にあるのかなというふうには思います。その影響が反映されているかなと思っております。

ただ、いずれにしましても、著しく大きなような結果は、既往の経験式に比べて大きいという結果は得られていないというのは御確認いただけるかと思っております。

36ページは、同じように鉛直動について分類したものですけれども、こちらも、基本的には同じような傾向にあるという形です。

37ページ、こちらは地震の到来方向別を、水平方向の到来方向別に、北、東、南、西、西は少ないので参考扱いですけど、同じように分けて評価しているという形で、基本的には、そんなに大きな違いはないという形になります。

38ページも到来方向別、こちらは鉛直動になりますけれども、基本的には同じような傾向を有しているというふうに見ております。

以上が耐専残差、Noda et al. (2002)との比較による検討になります。

39ページからは、岩盤露頭の強震動観測点との比較という形になります。

40ページに概要が書いてございます。岩盤露頭との検討と申しますと、先発のプラントでは、例えば岩手県の岩泉を基準観測点としたサイト増幅特性の検討等をやっておりますけれども、東通の場合、すぐ近くに白糠観測点という電力中央研究所の岩盤露頭の記録、地震計がありますので、そことの比較というのが非常に単純でよいというふうに判断して、こことの記録の比較を行ったというものです。

ちなみに、電中研の白糠地点、約、サイトから4km程度離れたところでありまして、地盤が硬質岩盤、S波で約1.98km/sというような岩盤に、露頭に設置されているというものです。非常に両方の観測点に近いものですから、単純に、東通の岩盤上部の記録と白糠地点の記録が、ほぼ同じ大きさになっているかどうかの比較をしたというものになります。

比較した記録は41ページに記載しておりまして、ここにピックアップしてありますのは、

東通と白糠地点で震央距離がさほど変わらない地震というものをピックアップしております。右側に震源距離を書いておりますけれども、例えば、一番上の地震ですと、東通に216km、白糠で215kmと、そんな形で、ほぼ同じとみなしていいような地震を対象に、比較を行ったというものになります。

42ページが、その結果になりまして、赤が平均になります。平均が概ね1にへばりついているといたしますか、1になっておりますので、やっぱり両者が、ほぼ同じような揺れを示しているということを示しているものになります。

それと、先ほど耐専残差を示すとき、非常にばらつきが大きかったんですけども、今回は非常にばらつきが小さいといたしますか、 β にしますと約0.4ぐらいになります。地震内ばらつきとしてはこの程度という形で、そういった意味でもばらつきも非常に少ないです。東通の地震の揺れと申しますのは岩盤地点、白糠地点とほぼ同等の揺れということが御確認いただけるかと思えます。

43ページは、今は、先ほどは平均的なものを示しましたけど、特に大きな地震ですね、1994年三陸はるか沖地震だったり、2008年のプレート内地震だつたりとの両者の記録を比較しておりますけれども、ほぼ同じような観測記録になっているのをご確認いただけるかと思えます。

44ページからは、岩盤増幅特性の到来方向別の検討という形で臨時観測、敷地内臨時高密度観測による検討について御説明いたします。

45ページにその展開図を描いておりますけれども、基本的に東通の場合ですと地震はそれなりに起きているんですけども、どうしても大きい地震でないと既往の自由地盤系の地震は動かないということもありまして、もっと小さい地震までも対象にして、短期間ではあるものの、こういった地震計を敷地内にばらまきまして、それで、到来方向別による増幅特性の違い等がないかどうかということを確認したというのが、この調査になります。調査としましては、ここに原子炉建屋はありますけれども、その南側に割と岩盤が浅い部分、14番という観測点があるんですけども、ここが岩盤が浅いところであるということもあって、ここに対しまして、各観測点でとれた観測記録の比が、地震の到来方向別によってばらつくのかどうなのかということを確認することによって、敷地地盤の振動特性にばらつきがあるかないかという、不整形の影響があるかないかということを確認したというものになります。

46ページが、その検討を対象とした地震になります。

それで、全部で、一番長い期間は441地震ぐらいを対象としています。一部、地震計を女川に持っていったということもあって、途中で228までしかない地震計もあります。

ちょっとここで、一部訂正があって申し訳ないんですけども、二つ目の矢羽根のただし書きですけども、2014年9月に撤去するまでの288地震とありますけれども、表のほうには228地震とありまして、表のほうが正しい値ですので、訂正させていただきたいと思っております。どうも申し訳ございませんでした。

47ページ、48ページは、その結果になります。当然、地表の影響を受けるスペクトル比は、観測点によって違って来るんですけども、だから、その地震に、到来方向によって大きく違っているかという観点で見させていただきますと、大体どの方向も同じような形状に、スペクトルの増幅特性になっているというのが御確認いただけるかと思っております。

48ページ、こちらのほうは一部、No. 22とか、少し記録が、No. 23とか、記録が少ない部分でばらつきがあったりはしますけれども、こちらも、基本的には遠いほうの部分も大きなばらつきはないというふうに評価してございます。

まとめは50ページに書いております。以上のことを記載しておりますけれども、基本的には、敷地地盤は水平成層構造と、特異な揺れは示さないもので、敷地地盤は水平成層構造とみなして評価できるというふうに考えてございます。

それに基づきまして、地下構造モデルの設定につきまして51ページから説明させていただきます。

52ページを御覧になっていただきまして、今回、評価の方法としては地震計のある浅部地盤と、それより深い深部地盤に分けて評価しております。それと、評価するモデルははぎとり地盤モデル、あと統計的グリーン関数法に用いる地盤モデル、最終的には、あと理論的グリーン関数法による地震動評価に用いる地盤モデルということで、3種類定めております。

53ページに、その評価のフローを書いております。今回は割と特徴的なのが、特に地盤減衰につきましては、地震観測記録の信号成分、インコヒーレントな信号成分と、地震観測記録というのはコヒーレントな信号成分とインコヒーレントな雑音成分が含まれておるんですけども、それを分離したような形で、コヒーレントな信号成分を対象に、地盤モデルの諸元を特定して、それを採用したというのが大きな特徴になります。

この辺、少し、それで、54ページが地下構造モデルの設定の浅部分の地盤モデルの作成になります。

55ページ、先ほど申しましたように地震観測記録を信号成分と雑音成分に分けて、信号成分に対しまして最適化、解析を行いまして、統計的グリーン関数法による地震動評価に用いる地盤モデルの浅部分を定めたという形になります。

それで、信号成分をなぜそういうふうに取り出すかということに関しまして、簡単に、参考になりますと、86ページを御覧になっていただきたいと思います。86ページは、記録にノイズが含まれる場合、伝達関数がどうなるかというのを出版物から取ってきております。理論地震動研究会がまとめた資料、これは東北大学の和泉先生のところ、当時の和泉先生の研究室でまとめた資料になりますけれども、そこから抜粋してきたものです。観測記録には、コヒーレントな成分のほかにノイズ等が含まれますけれども、ここでは、ホワイトノイズを入れた定常波ですね、定常応答での例になりますけれども、入力側、出力側それぞれにノイズが、一定ノイズ、ホワイトノイズを入れると、伝達関数のピークが鈍ってしまうというのが計算されております。ですので、観測記録そのものから伝達関数を評価しますと、固有周期、卓越震動数についてはいいんですけれども、どうしてもピークは鈍るという傾向にありますので、それを除去した形で今回はピークを評価したというものになります。

除去の方法ですけれども、87ページからは、今回、池浦(2009)という論文を用いて、使っております。そこで、具体的に87ページから89ページまで式が展開されておりますけれども、簡単に解説しますと、例えば、ここで3点の観測点があった場合、この二つの観測点間同士でインコヒーレントとコヒーレントの波、信号成分とどのくらいノイズが含まれているかというのは1コヒーレンスの評価で出てくるんですけれども、それが、じゃあどちらの観測点に起因しているかというところまでは通常の計算方法ではわからないと。ですが、3点ありますと、ここの観測2、3同士とか、2、1同士、あと、1、3同士という形でコヒーレンスを求めることができますので、それに基づきまして、観測点それぞれの信号パワー比を求めてやるというのが理屈になっております。

戻っていただきまして、55ページになりますけれども、そういった形で池浦(2009)に基づきまして、信号成分の伝達関数を求めたという形になります。

56ページが検討対象に用いた地震ですけれども、49地震、今回はS/N比なんかも含めまして、比較的大きな地震を選定したものになっています。

その算定結果が57ページになっておりまして、それぞれの4観測点ごとの伝達関数の算定結果が赤色になっております。信号成分から求めた伝達関数が赤色になっておりまして、

薄い黒で書いてありますのは、これが通常の記録ごとの伝達関数というのを求めたものになります。黒い実線等も、通常の観測記録から求めた伝達関数の平均と 1σ を書いておられますけれども、例えば、左側の一番右側になりますと、最も深いGL-294.8mですか、に対する上の観測点の比を見ますと、信号成分から求めた伝達関数の、例えば2Hz付近に非常に大きなものになっていますので、ノイズの影響といったものを除きますと、こういった形で直達波の成分が評価されるという形になります。左側がS波成分で、右側がP波部UD成分になりますけれども、ピークが非常に高く、あとはトラフが非常に深くなるという計算結果が求められてございます。

58ページは、それに基づきまして最適化を行いますという形で、59ページ、探索範囲とかも記載しております。

60ページが、フィッティング状況でして、これに合うように、伝達関数に合うように理論値を定めたという形になります。

その算定結果が61ページになりますけれども、既往のPS検層結果と比較すると、まあまあ大きな意味では整合したような結果になるという形になります。

62ページ、こちらは浅部地盤モデルの、観測記録から求めたフィッティング状況というのがあります。こちらははぎとり解析を行う場合は、減衰につきまして大きく評価したのは、保守的にはぎとることができますので、はぎとり解析にはこちらの、従来の最適化、観測記録から求めた伝達関数を最適化した結果を載せている。これを用いるものとしております。

63ページ、こちらは信号成分から求めた減衰と、通常の観測記録から求めた減衰の比較を記載しております。Qs値、特に左下の、これが最深部が関連するような減衰でありますけれども、観測記録から求めたものに対して信号成分のものですが、やっぱり6倍ぐらい違ったような減衰が、小さい減衰に評価されるということも確認いただけるかと思えます。

今度64ページからは、深いほうの深部地盤モデルの作成について御説明します。

65ページ、概要を書いておられますけれども、深いほうにつきましては、下北の先発もやられておられますけれども、P波部分のH/Vスペクトルとか、レシーバーファンクション、あとコーダ部のH/Vスペクトル、そういったものから速度構造を推定してやるという手法を採用しております。一方、減衰につきましては、ちょっと説明しますけれども、今回、減衰につきましては保守的に文献等に基づきまして、安全側の値を採用しているということをやっております。

検討した内容が66ページです。こちらはP波部分のH/Vスペクトル、あとレシーバーファンクションに使った地震という形で、入射角はある程度そろえる必要がありますので、こういった限定した地震を使って評価を行ったというものです。

67ページのほうは、コーダ部のH/Vスペクトル、コーダ波部分を使いますので、比較的大きな地震のほうがこちらはいいですので、多少遠いですが、大きめの地震を選定しているという形になります。

68ページが深部地盤モデルの探索範囲といますか、H/Vスペクトルとか、それらに合わせていくときの探索範囲、今回、先ほど申しましたように、主に300mまではVsが2000m/sぐらいあるのは確認されていますので、そこから深い部分の2000m/sから3000m/sぐらいの間が、どの程度分布するのかなという形で、多少、だんだん幅が狭くなりますけれども、そこを算定しているという形になります。

69ページが算定結果で、このような形で、Vsとして2400m/sとか3000m/sクラス、深さ方向としては約3km、地震地盤の深さとしては3kmぐらいを想定していると、算定しているという形になります。

70ページが、そのフィッティング状況になります。左側がH/V比、P波部分のH/V比、真ん中がフーリエ変換したレシーバーファンクションになりますけれども、特に一番深い部分なんかは、観測記録との整合性がよく合っているかなというふうに思っています。あと、コーダ部分のH/V比という、こちらにつきましても、高周波数で多少、ちょっとずつ違いますけれども、概ね整合しているというふうに我々は思っております。

71ページが求まった探索結果と、我々は屈折波のトモグラフィー解析をやっておりますけれども、それとの、P波分布との比較も記載しておりますけれども、そういったものとも概ね整合しているということを確認しております。

72ページは、以上を踏まえて、地震動評価用地盤モデルを設定しますけれども、73ページははぎとり地盤モデル、こちらは、先ほど説明しましたように観測記録の信号成分の雑音成分を対象とした逆解析により求められた減衰を使うという形になります。

74ページは、統計的グリーン関数法に用いる地盤モデルですけれども、地震計のある浅い部分につきましても、信号成分に基づいた減衰を採用するという形になります。深いほうにつきましても、 Q_s 、 Q_p とも100という値を今回、我々は採用することにしました。

こちらについては文献、75ページになりますけれども、採用根拠はこちらに書いております。カリフォルニアですね、Abercrombie(1997)あたりの研究、そのほかの研究等があ

りますけれども、ボアホールで観測されたMicroearthquakeから評価された Q_s 値、深さが約3000mぐらいまでですと、大体 21 ± 7 とか、そういった非常に小さい Q 値が得られています。それと、この論文ですと、ほかのカリフォルニアで評価された Q_s 値というのも表にまとまっておりますけれども、それを下のほうに記載しておりますけれども、それとも概ね整合していると。それと、岩種にはあまり左右されないとか、減衰の90%は深さ3km以内で発生している云々と、そういったことも踏まえて、最終的には Q 値を100という形で採用することにしております。申請のときは、最初、深いほうは50という評価をしていたんですけれども、今回は少し上部のほうを厳密な評価をしたということも踏まえて、下部については安全側の100を採用するというふうに見直しております。

76ページは、理論的手法に用いる地盤モデルです。 V_s については変わりませんが、 Q_s を、 Q_s 、 Q_p を安全側にこちらを設定したという状況になります。

以上が地下構造モデルの設定になりますけれども、それが、設定したモデルが妥当かどうかということにつきまして、78ページから、地下構造モデルの妥当性の検証を行っております。検証に当たりましては、敷地でとられた大きな地震で、あと、外部の先生によってシミュレーション解析がやられている地震という形で、2008年7月24日岩手沿岸北部の地震のシミュレーションを行っております。

79ページに、その地震の位置、岩手県の沿岸のプレート内、深さが、深いところで発生したプレート内の地震になります。敷地で約30galぐらいの記録がとれたという形で、こちらにつきましては、浅野・岩田(2009)でシミュレーションモデルが提案されているというものになります。

具体的なその岩田モデルが80ページになりますけれども、断層パラメータはこちらのほうに記載しております。ただ一部、設定、設定というところがありまして、一部、浅野・岩田モデルから我々のほうで見直しているものがあります。特にディレクティビティ効果みたいなやつは、浅野・岩田モデルは、どちらかというとも岩手県沿岸の地震観測記録に基づいて設定されておりまして、たしか青森県のむつ側、下北半島側に対する検討というのはやられていなかったと、ディレクティビティ効果がちょっと、下北半島側はあまり聞かないといえますか、小さい傾向がありましたので、そのように多少見直した上で、シミュレーション解析を行ったものです。

その見直したモデルに基づいてシミュレーションをやったものが81ページになりまして、こちら、観測記録が黒で、シミュレーション結果が赤という形で、両者は非常によく整合

しているというふうに考えております。なので、震源につきましては、ほかの、浅野・岩田(2009)で、ほかの観測記録と合うとされるモデルを使って、敷地の観測記録がアサインできるかどうかということを確認して、できるということを確認しましたので、そういった意味では地下構造も、そういった意味では一連のものとして問題ないというふうに考えてございます。

83ページ、まとめを記載しておりますけれども、今まで御説明したような形で、地質の調査結果、地震観測記録の分析、それと、それに基づいた、信号成分等に基づく地盤モデルの設定、その妥当性の検証という形で一連のものを説明させていただきました。

説明は以上でございます。

○石渡委員 それでは、今の内容について質疑に入りたいと思います。

どなたからでもどうぞ。

どうぞ、中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁の中村です。御説明ありがとうございました。

まず、私のほうからは、原子炉建屋基礎地盤の工学的特性において、速度構造について何点かコメントしたいと思っております。資料でいきますと、資料1-2-1、本編のほうの17ページ、18ページですね、17ページでお願いします。ここで、その原子炉建屋付近のその速度層構造というのが示されていて、図で言うと断面図ですね、このページで言うと下のほうにX-X'断面、次のページだったらY-Y'断面ということで示されています。そこで、その17ページのほうの上ですね、文章で、矢羽根が二つあって、上のほうですけど、もう一つ書かれているのが、その概ね水平な成層構造をなす5層に区分されるというふうに示されています。

そこで、その速度層構造について確認なんですけれども、例えば、この17ページでいくと、ちょうどX-X'断面図のちょうど真ん中の辺りですね、②とって、こう局所的に閉じられたようなところがあったり、あるいは、ちょっと次のページ、18ページですけども、これは東側ですかね、図で言うと左側ですけども、この辺りに非常に複雑な構造になっているというところで、今、例えばということで2点言いましたけど、この辺がどのような根拠で示されているのかということで、恐らく、このページの、速度層構造の手前とかのページで、その地質・地質構造、先ほども説明がありましたけど、そういうものとか、あるいは、その岩盤分類ですかね、そういうようなもので、その作成しているとは思いますが、この速度層構造というところで示すのであれば、まずは、そのPS検層の結

果を重視して作成すべきだというふうに考えています。

それが、資料でいきますと、資料1-2-2ですね、補足説明資料の、例えば4ページなんかで、4ページですね、ちょっと小さい図で恐縮ですが、ここですね。ここでボーリングをやって、PS検層の結果を、値を示していただいているんですけど、やっぱり、その速度層構造というところと言うと、このPS検層の結果をき作成すべきだというふうに考えるんですけどもというのが1点ですね。

また、その現在の速度層構造というのは、非常に細かく、深度で言うと200m、300mという範囲を細かく記載していただいているんですけども、その地震動評価という考えであれば、これだけ微細な評価というのが必要なかというところもちょっと考えるところです。そういうところで東通の敷地というのは、近傍でも含めてですけど、多くのその弾性波探査というのをやっていると思うので、先ほどもちょっとありましたけれども、それらのデータも参照するなどして、速度層構造を示していただきたいと思っておりますけれども、まず1点目、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（三和）　東北電力の三和でございます。

1点目の速度層構造と実際のデータの参照の具合について、ちょっと補足をしてお答えをしたいと思います。

この17ページと18ページ、17ページで見ていただきますと、今御指摘の細いというか、薄い②の層が③層の中に設定しているというように見えるわけですけども、これは、実際は岩盤のその岩種、岩層に対応しておりますし、実際にPS検層をした結果を見ていただきますと、例えば、補足説明資料の14ページを御覧ください。

14ページでいくと、14ページ、X断面ですから15ページですね、失礼しました。15ページのところで見ていただきますと、ここに03-4番、それから03-5番という孔がございます。それから、前のページでは03-1という孔がございますして、この三つの孔が、ここに、本資料の17ページにお示ししているわけですけども、15ページで見ていただきますと03-4ですね、03-4で深度20m、30m、40mぐらいのところに、 V_s が1.37km/sという値の層がございますが、これが、17ページで申しますと深度、その3～40mぐらいのところの②の層でございます。

その下を、 V_s のデータを見ますと、補足の15ページですけど、 V_s でいくと2.22km/sということで、少し速くなっているということで、これが、いわゆる、本資料の17ページでい

くと③層に相当するというようなことです。ただ、途中で深度80、90mぐらいのところ、 V_s が一旦1.29km/sということで、今、補足資料の15ページを御説明していますが、一旦低くなりまして、この1.29km/sという値ですので、その上のほうに設定した②の部分と、②の層とほぼ同等ということで、③層、速度構造でいくと③層の中に、こういった②の層が出てくると。これが、岩種、岩層にも対応しているということで、本資料の17ページのような速度構造を設定していたということになります。PS検層のデータを十分に参考した上で、速度層区分を設定してございます。

以上でございます。

○石渡委員 どうぞ。

○中村審査官 規制庁、中村です。

補足説明資料のほうの4ページをお願いします。すみません、ちょっとこの辺りですね、②の辺りを拡大していただきたいんですけども、先ほどの説明で、そのPS検層がこういうふうを示された根拠というのを示されているんですけども、この絵で言うのが一番わかりやすいかなと思うんですけど、今、そのPS検層の結果で言うと、例えば、ここの03-4ですね、というボーリングで、こういう範囲というふうを示されているわけですよね。その速度の境界のところを引かずに、結局、地質のところをラインを引いているわけですよね。ということは、これは、はっきり端的に言いますと、その速度層構造で絵を描いているわけじゃなしに、地質構造をもとに絵を描いているだけですね。バックグラウンドに、そのPS検層の結果だけをつけているだけなんで、そこは一番初めのコメントで言いましたとおりですけども、速度層構造になってないんで、また、そこまで細かいものが地震動評価のところが必要なかというところもあるので、もう少し、その他の弾性波、広域のものとか弾性波探査とか、東北電力さんはいっぱいされていると思うんで、そういうことをもとに見直す必要があるのではないかということでコメントしましたけれども、いかがですか。

○石渡委員 いかがですか。

○東北電力（三和） 東北電力の三和でございます。

PS検層の結果で、速度層構造の決め方のもとになる図は、先ほどの、当初出てくる岩盤分類図ですね、岩盤分類は、御存知のとおり、この地点の場合は岩種、岩層によって区分するということになりまして、それを踏まえた上で、速度構造ということでPS検層の結果を見て決めております。

今ほどのこの御指摘の、ちょっとピンポイントでしたので、03-4については状況をもう一度確認いたしますが、概ねほかのところでは、この速度層区分に従って、この本資料、補足説明の4ページ、5ページに示した、このボーリングのそれぞれのPS検層の結果に従って設定してございまして、岩種、岩層の境界、PS検層自体は岩種、岩層の境界を忠実に拾ってくるものでもない場合もございまして、その際は、岩盤分類図の境界に従った上で、PSのこの速度層区分を行っているということもございまして。

ちょっと、その辺の考え方は少し整理をいたします。ちょっと、先ほど御指摘があった03-4というところでは、PS検層の結果と岩盤分類の結果とあわせて判断しているという状況でございまして。

以上でございまして。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（広谷） 追加で、二つ目の質問で、その地震動、波動全般に与える影響という観点から解説しますと、先ほど18ページ、本資料の18ページのときにも簡単に御説明しましたけれども、例えば、ここに断層に沿って、ここ分けていますので、非常に、ここに境があるんじゃないかみたいなイメージで捉えられますけれども、速度構造的には、こちらとこちらで、ほとんどインピーダンスがないというか、ほとんど同じになっております。ですので、これはどちらかというところ、そういった岩盤分類をちょっと重要視した分類にはなっていますけれども、地震動的には、ここには強力な反射面があるとか、そういった感じではなくて、概ね一様なものが続いているという評価になるかと思っております。

あと、先ほどの、こういったところの小さい部分を、多分、一次元波動論などで評価しても、ほとんど感度がないような小さいエリアかなと思っております。ちょっとその辺、誤解があるような資料の一部になっているかと思っておりますので、そこについては、ちょっと適正化を考えていきたいと思っております。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 中村です。

今、広谷さんが言われたとおり、先ほど、この説明で、こういうところも変わらないということは、こちらも聞いて理解しているので、ちょっと今、コメントされたように御検討ください。

すみません、続けてですけれども、もう1点ですね、速度層構造なんですけれども、今、17、18ページのところですね、ここで、その断面図がひかれていて、その断面図の位置と

いうのを平面図で示していただいています。17ページで言うと南北方向ですね、18で言うと東西方向となっています。ただこれ、原子炉建屋の近くでいきますと、一番わかりやすいのが、すみません、その資料の14ページをお願いできますか。

ここに原子炉建屋があって、その近くに、ここで言うとf-2断層とか、f-2断層、f-1断層、あと、ここにこう丸く描かれていますけど、これが蒲野沢の砂岩と、その周囲にこう風化岩というのが示されていたりして、そういうところで、今、それらと、その速度層構造とか、そういうところの関係というのちょっと確認したいというふうに考えています。

というところで、今、先ほどの断面で言うと東西と南北の2断面だけ示していたんですけども、こういう構造との関係というのを確認したいので、こういうf-1とか、こういう断層の直交する方向、あるいは平行する方向という、要するに北東、南西断面で、あと直交する断面ですね、そういうところでも断面図を示していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（三和）　東北電力の三和でございます。

直交断層、例えばf-1断層と直交する方向ということでございますので、断面図等を作成しながら考えていくこととなりますので、お示しすることは可能ですが、PS検層などを行っている、この方向ですと、PS検層を実施している孔の数が極端に少なくなりますので、そういう意味では、速度層区分を、そういう直交方向で行うということはなかなか難しいかと思っておりますので、ちょっとそこまではいかないかもしれません。岩盤分類図ということでお示した上で、ちょっとその先を考えてみたいと思っております。御指摘の点は承知しましたので、ちょっと、その直交する方向ですね、断面図はつくってみたいと思っております。

以上でございます。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　断面の追加のほうはよろしく申し上げます。

続いて、もう1点なんですけれども、少し、ちょっと話は変わるんですけれども、続いて、その解放基盤表面の設定のところコメントしたいと思います。

これはちょっと確認なんですけれども、資料の、本編資料のほうの24ページをお願いします。ここでちょっと確認させていただきたいのが、その24ページの右の下のほうですね、赤字で書かれているところなんですけれども、二つ矢羽根があって上のほうですね、まず、解

放基盤表面の位置は、安全上重要な建屋が設置する岩盤とするということで※印があって、その原子炉建屋の設置レベル、その下ですね、ここで解放基盤表面というのはT.P.-16.3mという記載となっています。

片や、1ページ戻って23ページのところを見ると、その類似した言葉で、その解放基盤表面相当というのが右のここ書かれて、 $V_s=1300\text{m/s}$ と、そこでいくと地震波、観測点のところのT.P.+2.0mというふうに書かれています。というところで、その類似した2点の言葉があるんですけども、その関係というのがどのようになっているのか、どのように考えているのかというのを明確に教えていただきたいというところと、あと、その解釈、別記とか審査ガイドの要求事項との関係というのも含めてですけども、どのように考えているのかというのを、まず確認したいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（広谷）　東北電力、広谷です。

まず、解放基盤表面ですけども、規制基準に基づきますように、水平の相当の広がりを持った基盤という形になりまして、東通原子力発電所の場合、女川もそうなんですけれども、硬い岩盤が、もうほぼ建屋の設置レベル付近に出てきていると。そこも広い面で、そういう岩盤レベルになっているということを踏まえて、基本的には、原子炉建屋を設置するレベルを解放基盤表面とするというふうにしております。

ただ、一方で、原子炉建屋のそこ、ピンポイントで地震計が置けるかというのと、置けないわけですので、ほぼ同等の震動特性を示す自由地盤系のところに地震計を設置している。そのの代表性をもって、解放基盤相当の地震動が適切かどうかというのを評価しているという形になります。

じゃあ、具体的に両方の関係を見ているのかという話になるかと思いますが、例えば、女川でやった例を具体的に申しますと、自由地盤でとられましたはぎとり波、いわゆる基準地震動に相当する波を、解析手法と同じような手法で建屋に入力して、それが観測記録、強震動記録を説明できるかを説明できるのか、そういった観点も踏まえたシミュレーション解析をしております。東通につきましても、そういった解析を過去にもやっておりますし、今後、その代表、解放基盤、自由地盤系の岩盤のかたいところが代表震動特性を表しているのかどうかというものにつきましては、ほかの記録等の比較からも十分に示していく必要があるというふうに思っております。

そういった観点も踏まえて、今回、特にその観点から示したのが、電中研とのいわゆる露頭基盤の観測記録との比較になりますけれども、そこと比較しても、全然遜色ないというふうな確認はしているという、そういうものでございます。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 まず、やはりこちらとしては、先ほども言っていたように解釈別記2でいくと、その解放基盤表面というのは、その基準地震動を策定する、そこで策定するというふうに明記されているわけで、今の説明でいくと、解放基盤表面というのは、まず確認ですけれども、解放基盤表面というのは、あくまでT.P.-16.3mだと、ただし、その位置に地震計を設置していないので、それに近いことということで、-16.3mということなんでしょうけれども、やはりそこは、その解釈別記に、こちらとしても従って審査しているわけなので、そこがどういうものなのかということですね、本当にそういうことが評価しているのかというところを、今、口頭でちょっと説明はありましたけれども、そこはしっかり資料で説明していただいたり、本来、-16.3mでやらなきゃいけないところを+2.0mのところで行っているわけですから、そういうところの、その差、違いとか、そういうところをしっかりと説明していただいて、今後、判断していきたいと思っておりますけれども、まずは、その資料として、こちらとしては、基本的には基準地震動というのは解放基表面で策定するということになっていますので、ちょっと繰り返しになりますけど、そこについては、ちょっと今後、資料で十分、しっかり説明していただきたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

耐震設計の実際の実践というところも踏まえての説明になると思っておりますけれども、例えば、建屋の床づけレベルというのは建屋によっていろいろありますけれども、最終的には解放基盤表面の波を直接入力して、十分な耐震性を有する設計になるかどうかという、そういったのも踏まえた上での判断になっておりますので、そういったものも含めて、今後、御説明させていただきたいと思っております。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 こちらについては、今のその深さだけでいくと18mぐらいの差があったりとか、そういうところの、かなり大きな差がありますので、そこも含めて、本当にいいのかというのをしっかりと審議していきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

あと、もう1点ですね、その続けてですけれども、解放基盤表面の設定根拠のところ

すけれども、24ページでいくと、著しい風化が認められないというのが設定根拠の一つとしてあります。そこで、24ページのところを見ると左側の中ほど、著しい風化も見られないというようなこと、1行、言葉が、文章が書かれているんですけども、そこについては、どのような根拠をもとに考えているかというところが資料には認められないと思うので、例えばボーリングコアとかになるのかですけども、そういう風化が認められないということを、今後、説明していただいて、資料にも追加していただきたいと思いたすけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（中満）　東北電力の中満です。

風化岩につきましては、本資料の15ページ、16ページにございますけれども、岩盤分類のX、Y断面になりますけれども、断面の表層付近の縦方向、ハッチ、示した部分、風化が相当ということで断面図では記載してございますけれども、先ほどの御指摘のとおり、風化岩の範囲につきましても、もうちょっと具体的なデータを示すようにしたいと思います。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

その点についてはよろしくお願いします。

私からは以上です。

○石渡委員　今の、このページでもいいんですけど、この風化している部分のこの風化区分ですか、これはどこかに、この5から6とか、3とか2とかいう、この数字の違いが何を意味するのかというのをどこかに書いてありますか。

○東北電力（三和）　東北電力、三和でございます。

風化区分が2、3、4、5というふうに区分をしておりますが、その細かい記載が、ちょっとこの資料にはつけておりませんでしたので、ちょっと補足を、後ほど補足をさせていただきます。

以上でございます。

○石渡委員　そうですか。やはり根拠として、風化してない地盤に設定するという事になっておりますので、風化、少なくとも地表の地質図において風化している部分が示されておりますので、そのところはきちんと示していただきたいと思いたす。よろしいですか。

○東北電力（三和） はい。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井審査官 地震・津波審査部門の永井です。

私のほうから、3.2と3.3の地震観測記録の分析について指摘をしたいと思いますが、最初に、ちょっと指摘を適切に行うために事実確認を二、三点させていただきたいんですけども、28ページをまたお開きいただけますでしょうか。こちらの一つ目のポツですね、どういうデータを使うかというところに関しては、後述の3.3と同じものをしたというふうにあります、34ページのほうにそれがなっていると思うんですが、こちらで地震を選定した理由といいますか根拠、このM5.5と200kmという値をどのように設定したのかという理由を、まず確認させてください。

○石渡委員 いかがですか。

○東北電力（樋口） 東北電力の樋口でございます。

M5.5、あと200kmというのは、後段でやりますNoda *et al.* (2002)の方法のデータ作成上での適用範囲ということで、それをこの3.2(1)のところでも採用しているということがあります。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 ありがとうございます。規制庁の永井です。

引き続き、あと1点確認したいんですけども、このページでもいいんですけど、右図に示されている観測点の記録というのは連続記録でとられているのか、それとも、イベントトリガーで、幾つかのイベント部分しかとってないのかということ、まず、教えていただけますでしょうか。

○東北電力（樋口） 東北電力、樋口です。

イベントごとになります。

○永井審査官 ありがとうございます。規制庁の永井です。

今の点を踏まえた上で指摘をさせていただきたくと思いますが、この3.3、今の34ページ以降の解析のところではNoda *et al.* (2002)を参考にされるということで、この値、M5.5と200kmという値で選定された地震を使うということは、ある程度理解しますが、3.2とかの解析では、Noda *et al.* (2002)に関わらず解析をしているということからすると、もう

少しイベントを増やして解析すべきではないかというふうに我々は思っています。特に、このページの左側の図ですね、使っている検討対象地震の震源分布を見ると、やはり西側が少な過ぎる。内陸地殻内地震は、基本的にはこの西側で起きているということを考えると、やはり、そちらのデータを増やして解析すべきではないかというふうに思っております。

例えば、ちょっと前の説明の資料に戻りますが、1-1のほうの資料の8ページと7ページを見ると、やはり、その西側の分布って、それなりに地震はあるのはあるんですね。まず7ページのほうをちょっとお願いしたいんですけども、Noda *et al.* (2002)の縛りがあるので200kmというのがあるんですが、日本海東縁部ですね、ここの地震ってやっぱりありますので、このデータが使えないかということは、やはり検討を示していただく必要があるかなと思います。

次の8ページのほうを見ていただきますと、やはり西側が、規模は小さいですけども、ここにある程度地震が分布しているということ。

そしてすみません、また1-2のほうに戻っていただくんですけども、ここは私からの指摘のところじゃない、46ページ、実際にこちらの解析は西側の地震を拾って、これでも数は少ないとは言える。グループ9なんかを見たら、こっちを選べるということからすると、記録としてはとれているんじゃないかと思うんです。そういう意味では、その記録をどこまでとれているかを検討していただいた上で、使えるかどうかというのをしっかり検討して、Noda *et al.* (2002)以外の方法でも、地下構造の検討というのをしていただく必要があるんじゃないかと思うんですが、いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 東北電力の広谷です。

基本的には我々、検討に使える地震、全てピックアップしたつもりでやっておりますけれども、それと、実態的にどういう地震が観測されていて、それはトリガー方式のやつですね、それはこういう地震がとれていますというのを一回整理してお示しした上で、一方、臨時観測のほうは、それはトリガー方式じゃなくて連続方式にとっていますので、それはどういう地震があるかというのをちょっと整理した上で、あとはできる限界というのがあるかと思っておりますけれども、それも踏まえて御説明させていただきたいと思っております。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 原子力規制庁の永井です。

先ほど、広谷さんのおっしゃるとおりだと思います。使えるデータもあるだろうし、使

えないデータも当然あると思いますので、使えないのであれば使えないというのを資料として提示していただいて、説明していただく必要もあるし、使えるのであれば、できる限り使っていただいて、西側の解析の信頼性を上げる、今は3個を選んでいますが、これはもしかしたら特異な地震かもしれない、大きい小さいかは別として。そういうものを、やっぱり3個では検証できないので、その辺りも含めて、何らかの方法をちょっと考えていただく必要性はあるかと思っておりますので、御検討のほうをお願いします。いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 了解いたしました。

○石渡委員 じゃあ、補足があるんでしたら、どうぞ。

○東北電力（樋口） 東北電力の樋口です。

ちょっとだけ補足します。同じことなんですけれども、今回、西側のほうは、5.5では非常にひっかかる地震が少ないということで、追加でやっているということで、29ページのところの右下にM4.3とM4.4の地震もつけ加えてるということでもあります。このM4.3とかM4.4というくらいの規模まで落としてみると、実際、観測されている解放基盤表面相当位置だと1galを切るという、0.何galというレベルのものになってしまうということで、ぎりぎり拾っても、そういったレベル感ですということですので、広谷が今申しましたように、もう一度、ちゃんと再整理はしますけれども、非常に、期待があまり持てることはないかなというふうなのが作業をしていた実感でございます。

ちょっと、もう一度、再度、御説明したいと思っております。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁、永井です。

そういう点であれば、例えば、より近くてM3クラスであれば、当然、震動は大きくなりますよね。そういうものを含めて検討をしていただく必要性はあると思っておりますので、よろしくをお願いします。

よろしければもう1点、このところで指摘をさせていただきたいんですけれども、よろしいですか。

こちらに関しては3.2の解析のほうで指摘を1点させていただきたく思いますが、まず、30ページをお開きいただけますでしょうか。この二つ目の矢羽根のところですね。周期0.7秒のピークは、地盤の固有周期であるというふうに書いてありまして、31ページのほうも0.4秒という値を書いていらっしゃる。57ページでも、解析を見ると0.7と0.4の

値の差はP波速度とS波速度の違いなのかとは思いますが、これが実際、どこで起きているのかなと思って、今回提出されている地震観測記録を一通り見させていただきました。

資料1-2-2のほうになりますけれども、ちょっと説明では、58ページをちょっと使わせていただきたく思うんですけれども、その次のページですね、そのページのほうは、水平動の違い、NSはあまり顕著ではないんですけれども、EWとNSでは、このところですね、一番最下部の282.8mと、その上の-82.8mの地震計記録を比較すると、応答スペクトルを比較すると0.5秒前後で非常に増幅が見られると。幅なので0.1秒、0.2から1秒と言ったほうがいいのかもしいんですけれども、そのところは増加が見られると。ほかの記録も一通り見ていますが、ほとんどのものでこの周期帯が増幅していると。この要因については、ちゃんと説明をしていただく必要があると考えています。

この程度の出方というのも、よくよく見ると東側のほうは強くて、西側のほうがちょっと弱いかなという印象を今は受けております。その点も含めて説明をしていただきたいと思うておりますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（広谷）　東北電力、広谷です。

基本的な地震計がついてる震動特性につきましては、例えば60ページにあるような伝達関数とかが基本的な震動特性に合っていると思いますけれども、先ほど、NS、EWの違いとか、多少、地震によって違う傾向があるかもしれないというような御指摘につきましては、ちょっと、もう少し詳しく見てみないとわからないところもありますので、今御指摘のあった地震も含めて、全体的に整合性がとれた結果になっているかどうかについて、もう一度御説明をさせていただきたいと思います。

○石渡委員　どうぞ。

○永井審査官　規制庁の永井です。

この点に関しては、できる限りの的確な説明をしていただきたいと思っています。

ちょっと資料を見て、その説明の点で留意していただきたい点が2点ありまして、まず1点は、この増幅は直達波が増幅しているのか否か。直達波でなくて後続波になって、後続波と、また違うところの加速度を見ているのか否かというところは、ちゃんと確認をしていただきたいと思います。

あと、もう1点は、1-2-2の44ページを開いていただけますでしょうか。このページの右

側のPS検層の結果、よくよく見ると、この二つの地震計の間に低速度層が入っていると、この低速度層との関係性というのも、できれば説明をしていただきたいと思いますので、この2点について留意して説明をしていただければと思います。

よろしくお願いします。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

了解いたしました。44ページの低速度層ですけれども、これは、先ほどの話になるんですけれども、インピーダンスとしてはそんなに大きくなって、ここの一次元波動論に与える影響はそんなに大きくないというのは、ある意味、別途確認しているところはございます。

それと、表面波の影響かどうかということにつきましては、少しマグニチュードの大きい地震、小さい地震を見て、そういう傾向があるかどうか、ちょっと確認したいと思います。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 規制庁の永井です。

若干補足します。表面波ではなくて低速度層といったところで、ガイド波をちょっと考えていますので、この間で増幅されて、後続波、増幅したものが出てくるんじゃないかなというところもなきにしもあらずだと思いますので、その辺も確認をしていただければと思います。

○東北電力（広谷） わかりました。

○永井審査官 私からは以上です。

○石渡委員 この第4系の4というのは、これは漢字にしてくださいね。

○東北電力（広谷） 申し訳ございません。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤審査官 審査官の佐藤でございます。

私からは、敷地内の高密度観測における増幅特性の到来方向別の検討について、ちょっとコメントさせていただきます。今からちょっと述べる、幾つか指摘させていただきますけれども、基本的に議論するつもりは今日はございませんで、基礎的なデータをちゃんと整えて、次回以降、御説明いただきたいという趣旨で申し上げます。

資料1-2-1の47ページ、48ページを御覧ください。ここに方位グループ毎の基準化スペ

クトルの比較図というふうなものが示されてございます。2Hzから3Hzぐらいというふうなところで、その辺に、先ほど永井のほうからコメントがありましたけれども、そういったものと類似したところに増幅が見てとれるかなというふうに思います。もちろん、その程度は異なるんですけども、例えば、47ページだと、サイトナンバー、観測点の名前で申し上げますけれども、No.2とか3、4、あるいは8、11、12とか、48ページにも幾つかございますけれども、そういったところに、やっぱりこれだけ、その敷地内の狭い領域でも特性に違いが見られるというのは、この図で明らかかなというふうに思っております。この要因については、やはり、もう少しちゃんと説明をしていただきたいというふうに思っておりますので、その点をまず1点、お願いさせていただきます。

それから、この今のコメントに関連しますけれども、資料1-2-2の41、42ページをお願いいたします。ここに微動アレイの探査結果というふうなものもお示しされてございますけれども、これはNo.3だけ、今示されているというふうな状況ですので、これも全観測点についてデータをお示しいただきたいというふうなことでございます。

まず、この2点、いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 東北電力の広谷です。

基本的に、その各観測点の卓越周期の違いと申しますのは、表層の地盤の厚さの影響だというふうに説明できると思っております。そういった意味で、我々も微動で各観測点の厚さを評価するために微動の検討とかもやっておりますけれども、実は、あまり精度がよく計算されてないところもあつたりします。ですので、ちょっともう一度、持ち帰って、微動だけではなくて、観測記録からも、そういうことが説明できると思っておりますので、ちょっと再検討した上で、表層地盤とこの卓越周期というものの関係性がきちんと説明できるようにさせていただきたいと思っております。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

その点はよろしくお願いたします。

今日のちょっと説明を聞いていて思ったんですけども、やはり、今、その47ページ、48ページのお話をさせていただきましたけれども、これ、我々、そのガイドの精神でいきますと、これ敷地近傍の地下構造調査、精査というところに幾つか、その確認事項を書いておりますけれども、やはりそれ、敷地内ではボーリング調査に加えて種々の探査とか調査、あるいは地震観測等を通じて適切な範囲及び数量で実施することを確認するという

ふうに、こういう記載がございます。今、お示しになっている47、48は、これ、原子炉建屋周り、周辺の極めて狭い範囲のデータをお示しになっているというふうに理解してございますけれども、先ほどのガイドの考え方に従うと、やはりこれだけではデータとしては不十分であるというふうに言わざるを得ないかなと思います。東北電力さんはたくさんデータを取得されていて、多分、手持ちにいっぱいあると思うので、そういうデータをきちんと出していただいて、必要な範囲、それから必要な数量等、そういった観点で、もう一回きちんとデータを、基礎データをお出しいただいて、それから具体的に議論していきたいというふうに考えておりますけれども、その点いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

御指摘のとおり、もう少し広域なところで微動計測とかもやった実績はございますので、そういったデータ、解析結果も今後お示しした上で御説明させていただきたいと思います。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 その点よろしく願います。

あと2点ほどコメントさせていただきます。

ページでいきますと76ページをお願いいたします。これ、地盤モデルのところ、理論的手法に用いる地盤モデルというようなところで、76ページにお示しされているんですけども、これ、上のほうの矢羽根の二つ目で、地震基盤以深は、地震調査研究推進本部(2004)及び永井ほか(2001)を参考に設定と書いていますけれども、これ、参考という意味がちょっとわからなかったのも、ここはそのまま値を使ったのか、これらを踏まえて東北電力さんなりに解釈して、どういうふうに設定したのか、そこら辺が、ちょっと詳細がわからないというふうなところがございますので、こういったところも、具体的に、どのように設定してモデルをつくられたのかというふうなところを御説明いただきたいというふうに思っています。

○石渡委員 いかがでしょうか。

○東北電力（樋口） 東北電力の樋口でございます。

ここの地震基盤以深の、地震調査研究推進本部(2004)及び永井ほか(2001)を参考に設定ということでございまして、これは三陸沖北部の地震の強震動評価をする際に、この地震本部のほうがやられたもの。永井ほか(2001)に関しましては、十勝沖地震及び三陸はるか沖地震の検討の際に、こういった数値を使っているというふうなところでございまして、今、ちょっと手元に詳細なものがないので、お互いがお互い、どういうふうな関係でこう

いうふうになったかというところを、ちょっと、もう一度振り返って検討、確認したいと思いますけれども、記憶の範囲では、最後、永井ほか(2001)のものをベースにつくって、それと齟齬がないということを地震本部で確認していたというふうに、ちょっと記憶してございますが、ちょっと定かではないので、もう一度確認して、再度御説明したいと思います。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

その辺は少し、ちゃんと調べていただいて、次回、資料にきちんとお示しいただきたいというふうに考えてございますので、よろしく申し上げます。

引き続きですけれども、79ページをお願いいたします。これ、今まで、その前段のほうで設定した地下構造モデルの妥当性検証というふうなところで、浅野・岩田(2009)で推定された震源パラメータを使って計算されたというふうなところで御説明を受けたところなんですけれども、81ページを御覧ください。それで、そういった浅野・岩田(2009)のパラメータを使った上で、この地震動評価結果記録と、それから観測記録というのは概ね整合している。よって、その地盤モデルは妥当ですという、こういう説明でございました。

よく、しかしパラメータを見ますと、80ページなんですけれども、御説明は広谷さんからあったんですけれども、今回、新たに設定ということで、星マークで、ライズタイムとか、それから破壊時刻とか、幾つか、その東北電力でモディファイされているところがあると。さっきの説明だと、浅野・岩田(2009)は岩手県内のデータしか使ってなかったのというふうな話があったんですけれども、まずは、その浅野・岩田(2009)のパラメータでやって計算してみて、どれぐらい、その乖離があるのかどうかというのをお示しいただきたいと。

それから、オリジナルの浅野・岩田(2009)のパラメータというのは、どうなっていたのかと、それを変えたその考え方ですね、パラメータをいじった考え方も含めて、これは御説明いただきたいなというふうに思っておりますけれども、その点、いかがでしょうか。

○東北電力(広谷) 東北電力、広谷です。

その辺の検討につきましては、我々、深掘りしておりますので、取りまとめた上で御説明させていただきたいと思っております。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 その点、よろしくお願ひいたします。

私からは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

ちょっと、さっきの76ページの表をちょっと出していただけますか。この表で、例えば地震基盤というのはここに設定してあるんですが、この深さが2987.8mと書いてあるんですけども、これ、有効数字は5桁あるんですか、これは。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

これは地表から追って行って約3kmという値になっておりまして、大体、我々、最適化するときに3kmを目安にやっているところもあって、こういう結果になってきているというところがございます。

○石渡委員 いや、ですからね、大体3kmだというのは結構なんです、この数字の、この5桁の精度があるんですかとお聞きしているんです。

○東北電力（広谷） そういった意味ではないですね。ちょっと表現、上からの、地表からの距離で表すとか、ちょっとその辺は、今後、気をつけたいと思います。

○石渡委員 やっぱり、こういう科学的に、この精度はこれだけですよというのはちゃんとあると思うんです。大体ここに書いてあるほかの数字は、これ全部、例えば、この層厚というのは、これを足していけばこれになるはずだと思うんですけども、何かここに30.8というのがあるから、あるいはここに20.8というのがあるから、何か、そういうことで足していけば、まあこうなるんでしょうけれども、そのところが、これだけの精度は多分、地震学的には多分ないと思うので、計算上はそうなりますというのはいいのかもしれないんですけどもね。だから、何mに設定しますというときに、多分、この5桁の精度はないと思うんですね。そのところは、普通の科学的な常識に従ってやっていただきたいというふうに思います。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

1点だけ補足させていただきますと、地震計がついている300mまでは、地震観測記録に基づく最適化という形で、ある意味、非常に細かく計算しているというところもあったので、少しこの辺は桁が小さくなっているかと思います。そこから下に関しましては、確かに、もうそういった精度がありませんので、そこはちょっと表記、確かに御指摘のとおりおかしいかなと思いますので、その辺は、今後ちょっと気をつけて表記したいと思います。

○石渡委員 そのようにお願いします。

それから、あと、42ページをちょっと出していただけますか。これは、東通とその近くの白糠地点のその地震動、応答スペクトルの比率を表した図ですよ。大体1になりますというのは全体としてはいいんですが、気になるのは、例えば、こういうところですね、あるいは、こういうところ、3倍以上になっているものとか、3分の1以下になっているものとか、こういうものが幾つか見られますね。東通と白糠の、これらの、ここに用いた地震というのは距離が、どちらも震源からの距離がほとんど同じようになるやつを選んでやっているわけですから、大体1になるのは当たり前なわけで、それにもかかわらず3倍の違い、3倍以上の違いが出てくるといのは、何か、どういう地震なのかなといのは少し疑問に思うんですよ。少なくとも、ですから、この一部の周期帯ではあるかもしれませんが、3倍以上の違いがあるようなものについては、これはこういう地震なんですよということをお示ししたいと思うんですけども、いかがでしょうか。

○東北電力（広谷） 東北電力、広谷です。

御指摘のとおり、やはり全体のばらつきとしましては、説明のときに β 0.4程度だというお話をさせていただきまして、まあまあ、そんなにばらつきは大きくないと思ったんですけども、確かに局部的に、多分、この辺になりますと地震計の精度という観点も、長周期の乖離ですね、あるかもしれませんので、大きなものに対しましては、少しきちんと確認した上で、また御説明させていただきたいと思います。

○石渡委員 よろしくお願ひします。

ほかに、特になければ、この辺にしたいと思いますが。

永井さん。

○永井審査官 規制庁の永井です。

先ほどの石渡委員の指摘は、多分、私の指摘とも関連するかと思いますので、増幅の度合い、地震によって異なっているので、多分それを見ている可能性もあるかと思います。

○石渡委員 そうですね。ですから、その辺ちょっとデータをやっぱりそういうものについてはきちんと示していただきたいと思います。

ほかになければ、この辺にしたいと思いますが、よろしいですか。

(なし)

○石渡委員 どうもありがとうございました。

東通原子力発電所の地下構造の評価につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をすることにいたします。

以上で、本日の議事を終了します。

最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

原子力発電所の地震等に関する次回会合につきましては、来週13日の金曜日を予定して
ございます。詳細につきましてはホームページを御覧ください。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第808回審査会合を閉会いたします。